

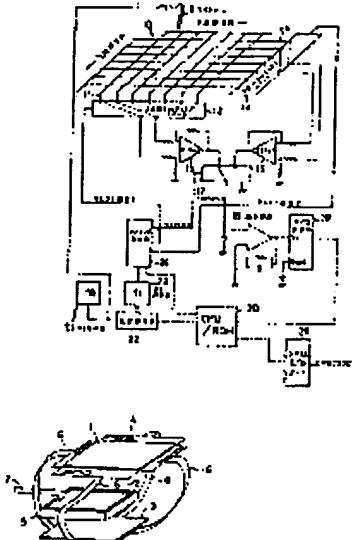


Prior Art -5 Relative to PCT/CN02/00689

**Title:**

**DISPLAY UNIFIED TYPE DIGITIZER OF ELECTROMAGNETIC INDUCTION SYSTEM**

Application Number:	JP63-308302	Application Date:	1988-05-12
Publication Number:	JP02-153419	Publication Date:	1990-06-13
International Classification:	G06F 3/033 G06F 3/03 G06K 11/06		
Applicant(s) Name:	SHARP CORP		
Inventor(s) Name:	TOGAWA FUMIO		



**Abstract**

**PURPOSE:** To improve the reading precision of a coordinate point by eliminating an electromagnetic radiation noise generated by an EL display panel from the signal voltage of a loop coil.

**CONSTITUTION:** Difference between an electromotive voltage induced in the loop coil 11 of a digitizer substrate 2 and the electromotive voltage induced in the loop coil 13 neighboring to the loop coil 11 is detected differentially as the signal voltages of loop coils 11 and 13, respectively. Therefore, the signal voltage of each of the loop coils 11 and 13 from which a constant electromagnetic radiation noise generated from the EL display panel 1 in the neighborhood of the electromotive voltage is eliminated can be

obtained. In such a way, it is possible to secure the reading precision of the coordinate point satisfactorily without being affected by the electromagnetic radiation noise of the EL display panel 1.

④ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

## ② 公開特許公報 (A) 平2-153419

⑤ Int. Cl. 3

G 06 F 3/03  
3/033  
G 06 K 11/06

識別記号

3 2 5 B  
Q  
3 5 0 F

庁内登録番号

7010-5B  
7010-5B  
7010-5B

⑥ 公開 平成2年(1990)6月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑦ 発明の名称 表示一体型電磁誘導式ディジタイザ

⑧ 特開 昭63-308302

⑨ 出願 昭63(1988)12月5日

⑩ 発明者 外川文雄 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑪ 出願人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑫ 代理人 弁理士 野河信太郎

発明の名称

## 1. 発明の名称

表示一体型電磁誘導式ディジタイザ

## 2. 特許請求の範囲

1. 曲し表示パネルの下面に積層されたディジタイザ基板と、ディジタイザ基板の縦方向と横方向とに網目状に配設されたループコイルと、縦方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった縦方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各縦方向ループコイルの信号電圧として差動検出する縦方向誘起電圧検出手段と、横方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出する横方向誘起電圧検出手段と構成してなる表示一体型電磁誘導式ディジタイザ。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 産業上の利用分野

この発明は、曲し表示パネルの下面に積層され、

曲し表示パネル上に接するライトペンのペン先の位置を検出する表示一体型電磁誘導式ディジタイザに関する。

## (ロ) 従来の技術

一般に、曲し表示パネルの下面に電磁誘導式ディジタイザを積層した曲し表示一体型電磁誘導式ディジタイザにおいては、第7図に示すように、ライトペン30のペン先31から曲し表示パネル32の表示層34までの隙さは、曲し表示パネル32の上面透明ガラス33の厚みで決定される。なお、図中、35は下面透明ガラス、36はディジタイザ基板である。

この厚みは、低いのが理想であり、第8図に示すように、この厚みが低いほどペン先31の読み取り位置とその位置に表示される軌跡等の視角によるズレ(第8図において、点a～点c又は点b～点dの距離であって、ほぼ1mmに等しい。以下、誤差という。)が少なく、使用者が使い易くなる。

現在の曲し表示パネル32の透明ガラス33、

## 特開平2-153419 (2)

3.5の厚さは約2mmから1.5mmである。従って、ペン先3.1からEし表示面3.4までの距離は、上記透明ガラス8.3の厚みに相当する。

ところで、ディジタイザとして最も精度の高い方式であると言われている電磁誘導式ディジタイザでは、ペン先8.1から発振する交流磁界によって、ディジタイザ基板3.6に樹目状に配設された複数のループコイルに誘起される起電圧を信号電圧として検出し、それらの信号電圧の分布からペン先3.1の現在位置を割り出すという原理で位置検出を行う。

すなわち、X座標方向とY座標方向とに配設されたループコイルについて、X座標方向の1番目のループコイルx1に誘起される起電圧Vx1と、Y座標方向の1番目のループコイルy1に誘起される起電圧Vy1とを検出し、それらの信号電圧の分布からペン先3.1の現在位置を割り出すようにしている。

## (ハ) 発明が解決しようとする課題

従って、第7図に示したような構造である場合

の上面にディジタイザ基板を駆動するよりも、Eし表示パネルの下面にディジタイザ基板を積層するようにした方が良いが、電磁誘導式ディジタイザ本体の位置検出精度を得るためにには、上述したEし表示パネルからの電磁干渉ノイズの影響を抑えなければならない。ちなみに、該基板などは比較的の発生ノイズが小さく、Eし表示パネルのような問題はない。

この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、ディジタイザ基板のループコイルに誘起される信号電圧と、そのループコイルから一定本数隔たったループコイルに誘起される信号電圧との差を、各ループコイルの信号電圧として差動検出するようにして、Eし表示パネルから発生する電磁干渉ノイズの影響を除去するようにした表示一体型電磁誘導式ディジタイザを提供するものである。

## (ニ) 課題を解決するための手段

この発明は、Eし表示パネルの下面に積層されたディジタイザ基板と、ディジタイザ基板の積方

には、ペン先3.1から発振する交流磁界がEし表示パネル3.2を貫通し、下層にあるディジタイザ基板3.6に配設された複数のループコイルに誘起される起電圧を信号電圧として検知するため、当然、その間にあるEし表示パネル3.2の駆動電流による強い電磁干渉が信号磁界の検出を妨げ、強いノイズ源となる。このEし表示パネル3.2からの電磁ノイズのため、位置検出の実効精度が落ちる。実際には、その実行分解能は1mm以下となった。

このEし表示パネル3.2からの電磁干渉ノイズを回避するには、逆に、Eし表示パネル3.2の上面に遮蔽層を置いて十分に遮蔽遮蔽し、その上にディジタイザ基板3.6を設置するようすればよい。しかし、当然のことながら遮蔽層、及びディジタイザ基板を透明で構成する必要があり、その分コストが高くなる。その上、ペン先3.1から表示面までの距離は、これらの遮蔽層とディジタイザ基板との厚みが加算されたものとなり、先程の規約の問題がでてくる。

このように、視差の面からは、Eし表示パネル

向と横方向とに樹目状に配設されたループコイルと、横方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出する横方向差起電圧検出手段と、横方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出する横方向差起電圧検出手段とを備えてなる表示一体型電磁誘導式ディジタイザである。

## (ホ) 作用

この発明によれば、例えばライトペンのような、磁界発振部から発振される交流磁界を検出するための、基本部分にあたるループコイルの起電圧検出において、横方向については、横方向起電圧検出手段によって、横方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との

## 特開平2-153419 (3)

差が各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出され、該方向については、横方向溝起電圧検出手段によって、横方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との差が各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出される。

つまり、X座標方向の i番目のループコイルをループコイルxiとし、Y座標方向の i番目のループコイルをループコイルyiとすると、ループコイルxiの信号電圧V'xiは、ループコイルxiに誘起される起電圧Vxiからループコイルx(i-a)に誘起される起電圧Vx(i-a)を差し引いた、Vxi-Vx(i-a)で示される電圧として差動検出され、ループコイルyiの信号電圧V'yiは、ループコイルyiに誘起される起電圧Vyiからループコイルy(i-a)に誘起される起電圧Vy(i-a)を差し引いた、Vyi-Vy(i-a)で示される電圧として差動検出される（ただし、aは差をとるループコイルの間隔であり、整数とする）。

第2図及び第3図に示すように、この発明のEし表示一体型ディジタイザは、Eし表示パネル1の下面にディジタイザ基板2を積みし、その下面にEし表示パネル1の表示を制御するEし表示パネル制御基板3を配設した構成となっている。

図中、4はEし表示パネル1のEし駆動用IC、5はディジタイザ基板2の画面を覆う軽版シールド、6はEし表示パネル1とEし表示パネル制御基板3とを接続するケーブル、7はディジタイザ基板2とディジタイザ制御基板（図示しない）とを接続するケーブルである。

第4図は第2図及び第3図で示したEし表示一体型ディジタイザの構成ブロック図であり、図に示すように、Eし表示パネル制御基板3は、入力されたEし表示信号に基づいて、Eし表示パネル1に制御信号を送る。

そして、そのEし表示パネル1に表示された内容に応じた所望の位置にライトペン8のペン先を位置さると、ペン先から発振される交流境界に

すなわち、この発明においては、ループコイルの電圧検出周期に比べると、Eし表示パネルの電磁誘導ノイズを定常的ノイズと見なすことができることに着目し、ループコイルxiの信号電圧V'xiとループコイルyiの信号電圧V'yiとを、それぞれ、

$$V'xi = Vxi - Vx(i-a)$$

$$V'yi = Vyi - Vy(i-a)$$

とするようにしている。なお、従来は、VxiやVyiをそのまま採用していた。

これにより、Eし表示パネルによって生ずる定常的電磁誘導ノイズは、ループコイルの信号電圧から除去され、座標点の読み取り精度が向上する。

## (ヘ)実施例

以下、図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

第2図はこの発明のEし表示一体型ディジタイザを用いたEし表示パネルの一実施例を示す全体構成説明図、第3図はその側面図である。

よってディジタイザ基板2のループコイルに起電力が生じ、その信号電圧がディジタイザ制御基板3に形成されたディジタイザ制御部9に入力されて、ライトペン8のペン先の位置が検出され、その位置信号がRS232Cの信号として出力される。

第1図はこの発明の実施例における制御回路図であり、図に示すように、ディジタイザ基板2のX座標方向とY座標方向、つまりX座標方向とY座標方向とには、ループコイル11が横目状に配設されている。

X座標方向のループコイル11はX座標方向アナログスイッチ12に、Y座標方向のループコイル13はY座標方向アナログスイッチ14に、それぞれ接続されている。

そして、X座標方向アナログスイッチ12の切り換えにより、X座標方向のループコイル11に誘起される起電圧と、そのループコイル11に接続するループコイルに誘起される起電圧との差が、各X座標方向のループコイル11の信号電圧として、第1アンプ15により差動検出される。

## 特開平2-158410 (4)

また、Y座標方向アナログスイッチ14の切り換えにより、Y座標方向のループコイル13に誘起される起電圧と、そのループコイル13に隣接するループコイルに誘起される起電圧との差が、各Y座標方向のループコイル13の信号電圧として、第2アンプ16により差動検出される。

差動検出された各X、Y座標方向の信号電圧は、アナログスイッチ17の切り換えにより、積分回路18へ出力され、A/D変換器19によってA/D変換されて、デジタル信号として、CPU20 (CPU20はROMを含む) に入力される。

一方、ライトペン8に対しては、第1発振器21から周波数1.0 (約77kHz) の交流磁界発振信号が送出され、その発振信号には、位相設定器22によって位相の設定が行われて、第2発振器23から周波数1.1 (1/16μs、約13kHz) の発振信号が送出され、それが発振器24に入力される。

そして、タイミング発生器24は、各アナログスイッチ12、14のスイッチングをセレクトするため、X座標方向アナログスイッチ12とY

座標方向アナログスイッチ14とにセレクト信号X及びセレクト信号Yを送出し、さらに、アナログスイッチ17に切り換え信号を送出して、第1、第2アンプ15、16から差動検出される信号電圧の切り換えを行う。

そして、最終的に、CPU20によって、位相設定器22からの位相信号と、タイミング発生器24からのタイミング信号に基づいて、ライトペン8のペン先の位置の割り出しが行われ、その位置が、シリアル1/0ポート25からRS232Cの信号として出力される。

すなわち、この発明においては、位置検出の基本部分にあたるX座標方向とY座標方向との各ループコイル11、13の起電圧検出において、ループコイルxi (X座標方向のi番目のループコイル) に誘起される起電圧Vxiから、そのループコイルxiに隣接するループコイルx(i-1)に誘起される起電圧Vx(i-1)を差し引いた、Vxi-Vx(i-1)で示される環圧をループコイルxiの信号電圧V'xiとして検出し、ループコイルyi (Y座標方向の

i番目のループコイル) に誘起される起電圧Vyiから、そのループコイルyiに隣接するループコイルy(i-1)に誘起される起電圧Vy(i-1)を差し引いた、Vyi-Vy(i-1)で示される電圧をループコイルyiの信号電圧V'yiとして検出するという、差動検出方式としている。ここでは各ループコイルの電圧検出周期に比べると、Eし表示パネルの電圧搬送ノイズは、定常的ノイズであると見なされるからである。

なお、説明を容易にするために、従来との比較を行うと、従来は、Vxi(t)、Vyi(t) (検出時刻をtとする)をそのまま採用していた。

ここで、時刻tのEし表示パネルの電圧搬送ノイズをN(t)とすると、従来においては、信号電圧は、

$$Vxi(t) = vxi(t) + N(t) \quad \dots \dots \text{(式1a)}$$

(但し、vxi(t)は時刻tの実の電圧値)

として表される。

そして、この発明による差動検出方式においては、信号電圧は、

$$V'xi(t) = Vxi(t) - Vx(i-1)(t) \quad \dots \dots \text{(式2a)}$$

(但し、t'は隣接するループコイルの起電圧

Vx(i-1)を検出した時刻)

として表され、式2aに式1aを代入すると、

$$\begin{aligned} V'xi(t) &= (vxi(t) + N(t)) - (vx(i-1)(t') + N(t')) \\ &= (vxi(t) - vx(i-1)(t')) + (N(t) - N(t')) \end{aligned}$$

但し、(N(t) - N(t')) = 0であるため、

$$vxi(t) - vx(i-1)(t')$$

となり、Eし表示パネルの電圧搬送ノイズを除去することができる。

また、Y座標方向についても同様に、

$$\text{従来} \quad Vyi(t) = vyi(t) + N(t) \quad \dots \dots \text{(式1b)}$$

$$\text{本発明} \quad V'yi(t) = Vyi(t) - Vy(i-1)(t') \quad \dots \dots \text{(式2b)}$$

として表される。

式2aや式2bで示される、この発明の差動検出方式においては、各ループコイル11、13で検出した電圧Vxi、Vyiを用いて、隣接するループコイル間で差し引いた電圧を採用している。

なお、この例においては、ループコイル11に対してループコイル(i-1)との間で差分をとったが、

## 特開平2-153419 (5)

一般に、ループコイル i に対して n 本並列たったループコイル (i-n) との間で差分をとってもよい。

上述のようにして信号電圧を検出した後に、ライトペン 8 の位置の割り出しを行うが、位置の割り出しは、第 5 図及び第 6 図に示すように、X 座標方向、Y 座標方向とともに、検出された各ループコイルの差分電圧値  $V'_{i-i-n}$  ( $i=1-n$ ) から、真の電圧値  $V_i$  を再構成して、それらの電圧分布から正確な位置を算出する。

このようにして、デジタイザ基板のループコイルに誘起される起電圧と、そのループコイルに接続するループコイルに誘起される起電圧との差を、各ループコイルの信号電圧として差動検出することにより、その近傍で E シ表示パネルから生ずる定常的電磁誘射ノイズを除去した各ループコイルの信号電圧を得ることができ、E シ表示パネルの電磁誘射ノイズによる影響のない、良好な座標点の読み取り精度を確保することができる。

また、これにより、デジタイザの入力座標点と表示の出力座標点とを対応させ、ペン先の座標

データを、0.1mm 程度の読み取り精度（空間分解能）、毎秒約 100 ポイント（時間分解能）で検出して、それらの位置情報から、ペン先の軌跡によってワードプロセッサやパーソナルコンピュータの文字や図形等を表示する機能を有する入出力装置が実現される。

## (ト) 発明の効果

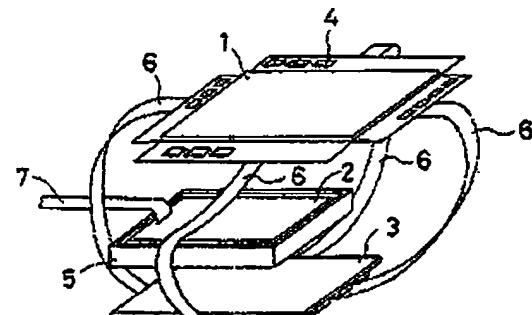
この発明によれば、E シ表示パネルによって生ずる電磁誘射ノイズをループコイルの信号電圧から除去することができるので、座標点の読み取り精度を、従来よりも一段と向上させることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

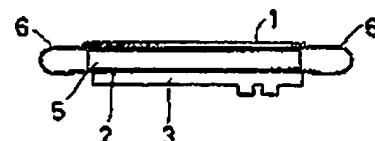
第 1 図はこの発明の実施例における制御回路図、第 2 図はこの発明の一実施例を示す全体構成説明図、第 3 図は第 2 図の側面図、第 4 図は実施例の機能ブロック図、第 5 図及び第 6 図は位置割り出しの説明図、第 7 図は従来の E シ表示一体型電磁誘射式デジタイザの一部を示す説明図、第 8 図は視差の説明図である。

- 1 ……E シ表示パネル、
- 2 ……デジタイザ基板、
- 3 ……E シ表示パネル剥離基板、
- 3a ……E シ表示パネル制御部、
- 8 ……ライトペン、9 ……デジタイザ制御部、
- 10 ……ループコイル、
- 11 ……X 座標方向のループコイル、
- 12 ……X 座標方向アナログスイッチ、
- 13 ……Y 座標方向のループコイル、
- 14 ……Y 座標方向アナログスイッチ、
- 15 ……第 1 アンプ、16 ……第 2 アンプ、
- 17 ……アナログスイッチ、18 ……積分回路、
- 19 ……A/D 変換器、21 ……第 1 発振器、
- 22 ……位相锁定器、23 ……第 2 発振器、
- 24 ……タイミング発生器。

第 2 図



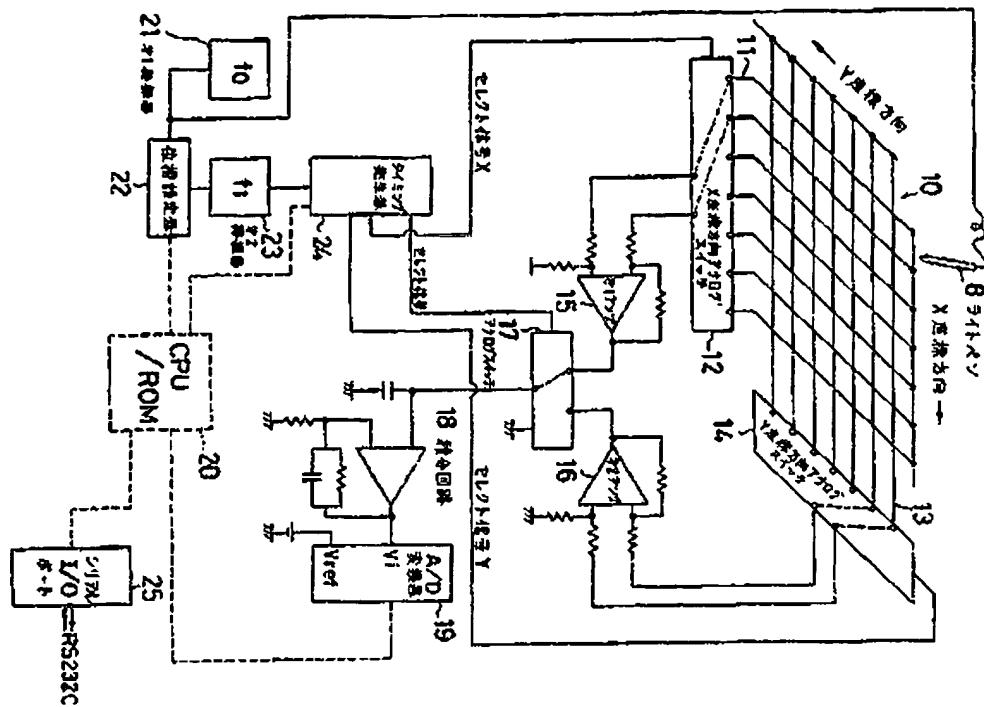
第 3 図



代理人：弁理士 駒河 信太郎



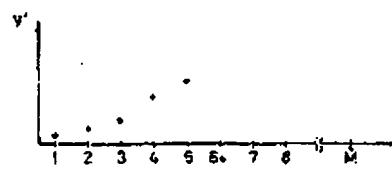
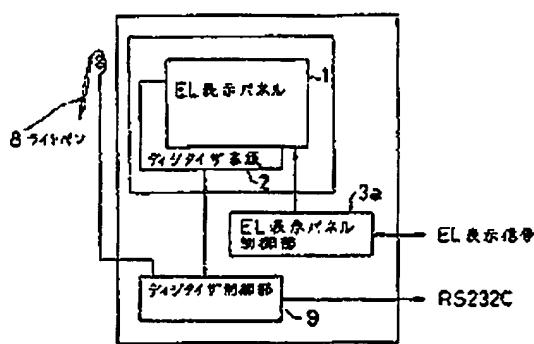
特開平2-153419 (合)



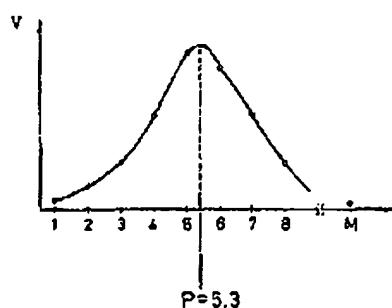
第一回



卷之四

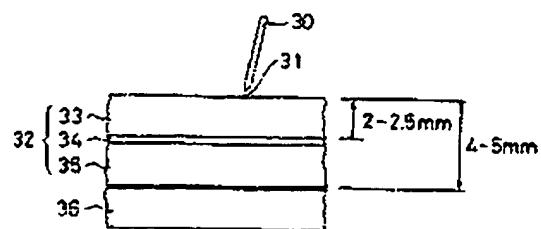


第 6 四



特許平2-153419(7)

第7図



第8図

